

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—181508

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 B 51/08

識別記号

庁内整理番号  
7528—3C

⑭ 公開 昭和58年(1983)10月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ 多段式コンビネーションドリル

四條畷市清滝中町28番23号

⑯ 出願人 阪井傳三郎

四條畷市清滝中町28番23号

⑰ 特願 昭57—59886

⑱ 出願 昭57(1982)4月10日

⑲ 代理人 弁理士 篠田實

⑳ 発明者 阪井傳三郎

明 細 書

1、発明の名称

多段式コンビネーションドリル

2、特許請求の範囲

ドリル部分とリーマー部分および柄部分よりなるコンビネーションドリルにおいて、ドリル部分の直径 $\phi_1$ と第1リーマーの直径 $\phi_2$ と第2リーマーの直径 $\phi_3$ から $\phi_n$ に至る各々の直径が、 $\phi_1 < \phi_2 < \phi_3 \cdots \phi_n$ で表示される相互関係にあることを特徴とする多段式コンビネーションドリル。

3、発明の詳細な説明

本発明はコンビネーションドリルの改良に関するもので、従来のコンビネーションドリルによる切削穴の穴内面の仕上粗度より緻密な仕上面に仕上げる機能を発揮するための多段式構造を具備することを特徴とする多段式コンビネーションドリルを提供することを目的とする。

本発明の多段式コンビネーションドリルの優れている点について図面により詳細に説明する。

第1図は本発明の多段式コンビネーションドリル

の斜視図、第2図は第1図の多段式コンビネーションドリルの各段部分における直径を示す平面図、第3図は従来のコンビネーションドリルの斜視図、第4図は第3図のコンビネーションドリルのドリル側の端部の平面図、第5図は第3図のA-A'部よりの横断面図、第6図のG・H・Iの各図は各々本発明の多段式コンビネーションドリルによる各段部分により得られた切削穴の内面粗度を図示したものである。

第3図、第4図、第5図に図示する従来のコンビネーションドリルは1のチゼルエッジの部分先端としたドリル刃2とこれらに設けられた凹刃3、マージン部4、二番取り面5、切り屑排出溝6よりなるドリル部分Aとこの切り屑排出溝6の螺旋方向と同方向にリーマー刃8の切り屑排出溝7が設けられこのリーマー刃8はブローチリーマーの円周上に形成されリーマー刃8の切り屑排出溝7以外の部分すなわちリーマー刃はB部分に示す斜視図のような特殊な形状のマージン9と副逃げ面10にそて軸芯12に対して設置角度 $\theta$

-1が40~65度の範囲に設置されている。Cは柄部分を示すのに対して本発明に係る多段式コンビネーションドリルは第1図で示す様に従来のコンビネーションドリル第3図、第4図、第5図と同じ構成となっているから第1図の説明は削除する本発明の特徴としてドリル部分Dからリーマ部分ではE、Fへとその直径は大径方向に拡大しているがこの状態が第1図の斜視図では図示することがむずかしいので第2図により上記各部分における直径の変化を確認し易い平面図により説明するドリル部分D、リーマ部分E、Fと区切ってその直径を大径方向拡大変化せしめることにより本発明の目的を達成できる多段式コンビネーションドリルが得られる。すなわち、ドリル部分Dの直径 $\phi_1$ と第1段リーマ部分Eの直径 $\phi_2$ と第2段リーマ部分Fの直径 $\phi_3$ 、における各々の直径の相互間の関係を $\phi_1 < \phi_2 < \phi_3$ に設定することにより第3図に示す様に唯単にドリルとリーマを一体化したのみの従来のコンビネーションドリルによる切削穴の穴内面の仕上粗度に比較し

てより緻密な穴内面の粗度を得ると共に穿設された穴の真円度の向上もできた。尚ドリルとリーマの各部分の直径が $\phi_1 < \phi_2 < \phi_3 \cdots \cdots < \phi_n$ の場合も $\phi_1 < \phi_2 < \phi_3$ と同じ効果が得られるものである。本発明に係る多段式コンビネーションドリルによる実施の1例について具体的に説明する。ドリル部分Dの $\phi_1$ を $\phi 1.6\text{mm}$ とし、第1段リーマ部分Eの $\phi_2$ を $\phi 2.5\text{mm}$ とし、第2段リーマ部分Fの $\phi_3$ を $\phi 3.0\text{mm}$ としてなる多段式コンビネーションドリルにより深さ $50\text{mm}$ の穴を切削穿設した場合のドリル部分D、リーマ部の第1段リーマ部分E、第2段リーマ部分Fの各部分により穿設された穴の内面の仕上粗度は第6図のG・H・Iの各図で示すようにまず第一工程に当るドリル部分Dの $\phi_1$ のみによる切削穴内面の粗度は第6図のH図で示すように20~27ミクロンと非常に荒い仕上り粗度を示しているが第二工程に当る第1段リーマ部分Eの $\phi_2$ による切削穴内面の粗度は第6図の1図で示すように7~10ミクロンとかなり穴内面粗度が平滑化している更に第三工程に

当る第2段リーマ部分Fの $\phi_3$ による切削穴内面の粗度は第6図のG図の示す如く4~5ミクロンの範囲で仕上りドリル部分Dの第1工程と第1段リーマ部分Eの第二工程に比較して非常に緻密な仕上り面を得ることができた。尚真円度においても図示していないがドリル部分Dの第一工程では15~25ミクロンとかなりの偏芯して楕円形であるが第1段リーマによる第二工程では10~15ミクロンと偏芯度がかなり修整され更に第2段リーマの第三工程では4~5ミクロンと真円に近い真円度が得られた。このように本発明の多段式コンビネーションドリルによる切削穴内面の仕上粗度および真円度がなぜ従来のコンビネーションドリルに比較してよい理由は、次に述べるように思われる従来のコンビネーションドリルは唯単にドリル部分とリーマ部分を一体化した構造にすぎなかったのに対して、本発明のコンビネーションドリルの場合はその実施例で述べたようにドリルにより第1工程で切削穴を穿設した後リーマによる第二工程でドリルによる第一工程の

荒仕上の穴内面を中間仕上し更にこの中間仕上時の削りしろの肉厚の約1/2以下の削りしろ肉厚部分を切削することにより最終仕上りの内径を有する穿設穴となるように第三工程に当る切削用のリーマ部分Fの直径が設定されることにより最終仕上り穴内径を $\phi 3\text{mm}$ でその内面の仕上り粗度の良好な穿設穴が得られる。更に上記のことを実施例により説明する本発明のコンビネーションドリルの各部分D・E・Fの各々の $\phi_1$ 、 $\phi_2$ 、 $\phi_3$ の各寸法差は上述した各々の直径間の差よりして $\phi_1$ と $\phi_2$ 間では $0.9\text{mm}$ の差となり半径方向のみで $0.45\text{mm}$ の切削肉厚部分を切削して中間仕上となし更に $\phi_2$ と $\phi_3$ 間では $0.5\text{mm}$ の差となり半径方向のみでは $0.25\text{mm}$ の切削肉厚部分を切削するので順次切削される肉厚をうすくすることになり、したがってリーマ刃による切削抵抗を小さくできるから仕上内面粗度が緻密化するものと考えられる。また切削抵抗が減少するにしがって前工程による切削穴開口方向に対して後工程の穿設穴が従がう率が低下するから真円に近い穿設穴が得られるも

のと思う。

以上のべた如く、本発明の多段式コンビネーションドリルによる切削穴の内面仕上粗度は従来のコンビネーションドリルに比較して非常に緻密な仕上り粗度面を有しかつ真円度の高い穿設穴を容易に得ることができるもので工業的価値の大きい多段式コンビネーションドリルを提供するものである。

#### 4、図面の簡単な説明

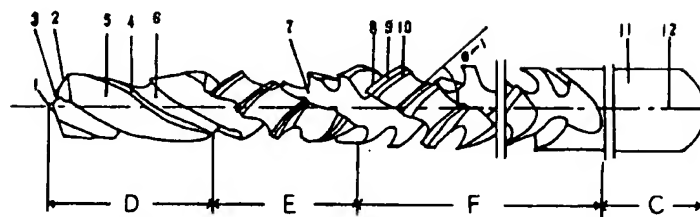
第1図は本発明の多段式コンビネーションドリルの斜視図、第2図は第1図の多段式コンビネーションドリルの各段部分における直径を示す平面図、第3図は従来のコンビネーションドリルの斜視図、第4図は第3図のドリル側の端部の平面図、第5図は第3図のA-A'部分よりの横断面図、第6図のG・H・Iは各々本発明の多段式コンビネーションドリルによる各段部分における粗面度を図示したものである。

2……ドリル刃、3……ドリル刃2とチゼルエッジ1との間に設けられた凹刃、4……マージン

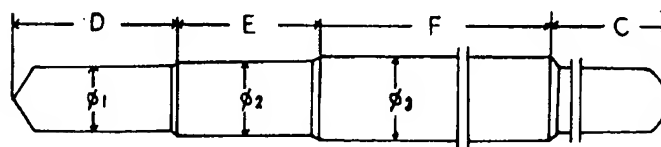
5……二番取り面、6、7……切り屑排出溝、8……リーマ刃、9……マージン、10……副逃げ面、D……ドリル部分、E……第1リーマ部分、F……第2リーマ部分。

特許出願人の氏名 阪井 傳 三 郎

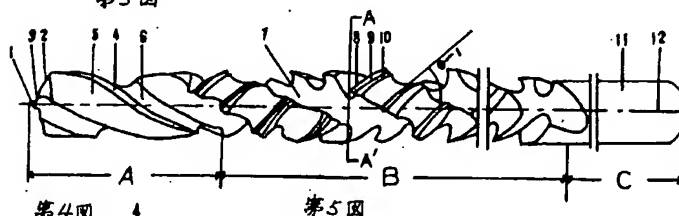
第1図



第2図

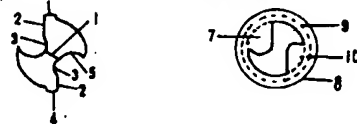


第3図

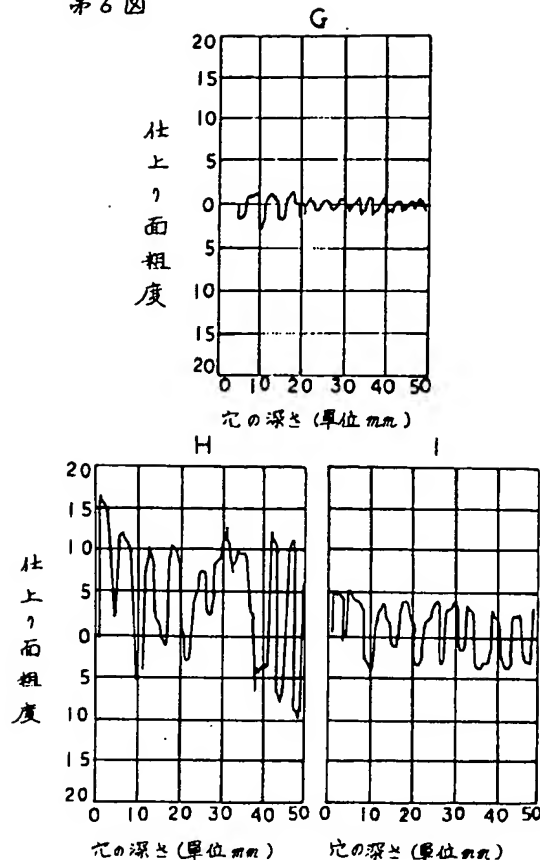


第4図

第5図



第6図



## 手続補正書

## 全文補正明細書

昭和58年5月26日

特許庁長官 若杉和夫殿

## 1. 事件の表示

昭和57年特許願第59886号

## 2. 発明の名称 多段式コンビネーションドリル

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪府四條畷市清滝中町28番23号  
氏 名 (名称) 阪井 伸三郎

## 4. 代理人 千530

住 所 大阪市北区鶴野町4番A-829  
(8479) 弁理士 篠田 寛  
氏 名 電話 (06) 376-1615

## 5. 補正命令の日付 自発補正

## 6. 補正により増加する発明の数 なし

## 7. 補正の対象

明細書の全文及び添付図面の第1図乃至  
第5図(第6図を除く全図面)

## 8. 補正の内容

別紙の通り

## 1. 発明の名称

多段式コンビネーションドリル

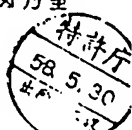
## 2. 特許請求の範囲

(1) 先端のドリル部分、中間のリーマ部分、後端の柄部分が同一軸上に連続して形成されており、  
ドリル溝はドリル部分の先端部からリーマ部分の全長にわたって一方向に連続して螺旋状に形成され、リーマ部分のリーマ刃とリーマ溝はドリルのランドに相当する部分にドリル溝とは逆方向の螺旋状に形成されてなるコンビネーションドリルにおいて、リーマ部分の直径を、ドリル部分の直径より大きくするとともにドリル部分に近い側から柄部分にかけて段階的に増大させたことを特徴とする多段式コンビネーションドリル。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、ドリル部分とリーマ部分とを同一軸上に連続して形成したコンビネーションドリルの改良に関するものである。

(1)



ドリルによる穴あけとリーマによる内面仕上げを同時に行なうために、先端のドリル部分、中間のリーマ部分、後端の柄部分を同一軸上に連続して形成した工具が知られており、これを改良して、ドリル溝をドリル部分の先端部からリーマ部分の全長にわたって一方向に連続して螺旋状に形成し、リーマ部分のリーマ刃とリーマ溝をドリルのランドに相当する部分にドリル溝とは逆方向の螺旋状に形成し、且つ各リーマ溝をドリル溝にそれぞれ連続させたものが、コンビネーションドリルとして提案されている(特開昭58-56719号公報参照。以下これを先行技術例という)。この先行技術例は、リーマ刃による切り屑をリーマ溝からドリル溝に落とし、ドリル溝を利用してこれを排出するようにしており、リーマ刃がドリル溝とは逆方向の螺旋状となつてゐることと、リーマ刃のねじれ角が大きいことなどと相まつて、精度のよい加工を短時間で実施できる点に特徴のあるものである。

しかしながら、この先行技術例においては、リ

ーマ部分がドリル部分よりやや大きい直径で形成されていて、リーマ部分の直径は基本的には変わらず、一定のリーマ代の範囲で仕上げを行なうようになっており、仕上面の面粗度を向上することに限界があつた。

本発明はこの点に着目し、前記先行技術例の特長はそのまま活かしながらより緻密な仕上面を得ることのできるコンビネーションドリルを提供することを目的としてなされたものであり、先端のドリル部分、中間のリーマ部分、後端の柄部分が同一軸上に連続して形成されており、ドリル溝はドリル部分の先端部からリーマ部分の全長にわたって一方向に連続して螺旋状に形成され、リーマ部分のリーマ刃とリーマ溝はドリルのランドに相当する部分にドリル溝とは逆方向の螺旋状に形成されてなるコンビネーションドリルにおいて、リーマ部分の直径を、ドリル部分の直径より大きくするとともにドリル部分に近い側から柄部分にかけて段階的に増大させたことを特徴としている。従つて、本発明によればリーマ代を少しずつ減らし

ながら数回に分けてリーマ仕上げを行なうことができるので、先行技術例による仕上面よりも更に面粗度は緻密となり、より精度のよい穴加工を行なうことが可能となるのである。

以下、図示の一実施例により本発明を具体的に説明する。

図において、(1)はコンビネーションドリルであり、第1図に示すように、軸X-X上に先端(図の最下部)から後端にかけて、ドリル部分D、リーマ部分R<sub>1</sub>、リーマ部分R<sub>2</sub>、柄部分Sが一連に形成されている。ドリル部分Dは通常の右ねじれドリルと同一の形状を備えたものであつて、チゼルエッジ(2)、切れ刃(3)、すくい面(4)、逃げ面(5)からなる先端部(6)が最先端に形成され、すくい面(4)に連続してドリル溝(7)が、またこのドリル溝(7)に沿つてマージン(8)と二番取り面(9)がそれぞれ螺旋状に形成されており、ドリル溝(7)は同一のリードのままでリーマ部分R<sub>2</sub>まで延長され、リーマ部分R<sub>2</sub>と柄部分Sの境界部で切り上げられている。10は柄部分Sのシャンクである。

リーマ部分R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は、ドリル溝(7)とは逆方向に、この例では左ねじれで形成されたリーマ刃(11)とリーマ溝(12)を備えている。このリーマ刃(11)とリーマ溝(12)は、2本のドリル溝(7)の間に形成される螺旋状の部分、すなわち、マージン(8)と二番取り面(9)とで構成されるランドに相当する部分にドリル部分Dよりやや大きい直径で設けられており、且つリーマ部分R<sub>1</sub>よりもリーマ部分R<sub>2</sub>の直径が大きくなつてゐる。リーマ刃(11)のねじれ角 $\theta$ は、通常のリーマのねじれ角が4~10°であるのに対して40~65°の範囲に選定されている。またリーマ溝(12)の深さはドリル溝(7)の深さよりも浅く、リーマ刃(11)とリーマ溝(12)はドリル溝(7)と交差する部分で切取られた形状となつており、各リーマ溝(12)はその両端がドリル溝(7)に連続している。このようにリーマ刃(11)はドリル溝(7)によつて分断されているが、連続した螺旋状と見なした場合の歯数は、製作時の加工上の問題から直径が10mm以下の細いものでは4条、10mmを超え20mm以下のものでは6条、20mmを超える直径の場合には6条またはこ

れ以上とするのが適当である。なお、各リーマ部分  $R_1$  及び  $R_2$  のドリル部分  $D$  に最も近い部分はそれぞれ食付き部であつて、この部分のリーマ刃(II)は主切れ刃となつており、他のリーマ刃(II)は副切れ刃となつてゐる。33 及び 34 はそれぞれリーマ部分  $R_1$  及び  $R_2$  のマージン及び逃げ面である。

第4図はドリル部分  $D$  の直径  $\phi_0$ 、リーマ部分  $R_1$  の直径  $\phi_1$ 、リーマ部分  $R_2$  の直径  $\phi_2$  の関係を示す図であり、各部の直径は  $\phi_0 < \phi_1 < \phi_2$  となるように選定されている。具体例を示すと、例えば  $\phi_0 = 61.6 \text{ mm}$ 、 $\phi_1 = 62.5 \text{ mm}$ 、 $\phi_2 = 63.0 \text{ mm}$  に選定され、 $\phi_0$  と  $\phi_1$  との差より  $\phi_1$  と  $\phi_2$  の差が小さくなるようにしてある。

本実施例のコンビネーションドリル(II)は上記のような構成であり、穴加工時の動作は次のようになる。まずドリル部分  $D$  で穴あけ加工が行なわれ、この時の切り屑はドリル溝(1)によつて上方に送られて排出される。次いでリーマ部分  $R_1$  が工作物にかかるるとリーマ刃(II)によるリーマ加工が行なわれ、この時の切り屑はリーマ溝(2)からドリル溝(1)に移

動し、ドリル溝(1)を通過して円滑に排出される。続いてリーマ部分  $R_2$  が工作物にかかつてリーマ部分  $R_1$  によるリーマ加工が同様に行なわれる。これらのリーマ加工は、リーマ刃(II)のねじれ角  $\theta$  が  $40 \sim 65^\circ$  と大きいので、ねじれ角の小さい通常のリーマを用いた場合よりも切削抵抗が小さく切削面の面粗度は平滑なものとなるが、更に前述したようにリーマ部分  $R_1$  及び  $R_2$  の直径に差を設け、リーマ部分  $R_1$  により切削した面をリーマ部分  $R_2$  でリーマ代を少なくして仕上げるようにしてあるので、非常に緻密な仕上面を得ることができるのである。

第6図は板厚  $50 \text{ mm}$  の鋼板に前述したような各部の直径を有するもので穴加工を施した場合の、ドリル部分  $D$ 、リーマ部分  $R_1$ 、リーマ部分  $R_2$  の各部分による穴内面の面粗度の例を示したものであり、縦軸の単位は  $\mu\text{m}$  である。図の  $H$ 、 $I$ 、 $G$  は第1工程に当るドリル部分  $D$ 、第2工程に当るリーマ部分  $R_1$ 、第3工程(仕上げ工程)に当るリーマ部分  $R_2$  による面粗度をそれぞれ示しており、図からわかるように、ドリル部分  $D$  のみによる穴内面の面

粗度は図に示すように  $20 \sim 27 \mu\text{m}$  と非常に粗い仕上りとなつてゐるのに対して、リーマ部分  $R_1$  によるリーマ加工後は  $I$  に示すように  $7 \sim 10 \mu\text{m}$  とかなり平滑化され、更にリーマ部分  $R_2$  による仕上げ後は  $4 \sim 5 \mu\text{m}$  の範囲で仕上り、非常に緻密な仕上面が得られている。

なお、図示していないが、真円度についても非常に良好な結果が得られており、ドリル部分  $D$  の第1工程では  $15 \sim 25 \mu\text{m}$  とかなりの偏心が認められるのに対し、リーマ部分  $R_1$  による第2工程では  $10 \sim 15 \mu\text{m}$  と偏心度がかなり修正され、更にリーマ部分  $R_2$  による仕上げ工程では  $4 \sim 5 \mu\text{m}$  と真円に近い状態となつた。

このように、本実施例のコンビネーションドリルによる切削穴内面の面粗度と真円度が良好となるのは、ドリル部分  $D$  とリーマ部分  $R_1$  の直径の差が  $0.9 \text{ mm}$  であるのに対して、リーマ部分  $R_1$  と  $R_2$  の直径の差が約  $1/2$  の  $0.5 \text{ mm}$  であつて、リーマ部分  $R_1$  によるリーマ代よりもリーマ部分  $R_2$  によるリーマ代が小さくなつており、後工程の方が切削抵

抗が減少しているためと、切削抵抗が減少するにつれて、前工程による切削穴開口方向に対して後工程の穿設穴が従う率が低下するためと考えられる。

上述の実施例はリーマ部分が2段になつてゐる例であるが、リーマ部分は必要に応じて3段以上の段付きとすることもできる。この場合には、第5図に示すように各部分の直径  $\phi_0$ 、 $\phi_1$ 、 $\phi_2 \dots \phi_n$  を  $\phi_0 < \phi_1 < \phi_2 < \dots < \phi_n$  とし、また隣り合う部分の直径の差を前部分に近いほど小さくするのであり、段数が多いほどより緻密な仕上面を得ることができる。

以上述べたように、本発明は先行技術例の有する特長、すなわち、高精度の穴加工を一工程で短時間に行なうことができるという特長を活かしながら、リーマ部分の直径を適正に選定することにより更に精度のよい仕上げを行なうことのできるコンビネーションドリルを容易に得ることができるのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の側面図、第2図は同上のドリル部分の先端部の正面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ線断面図、第4図は各部分の直径の関係を示す図、第5図は他の実施例の各部分の直径の関係を示す図、第6図は各部分による切削穴内面の面粗度の例を示す図である。

(1)…コンビネーションドリル、(6)…先端部、(7)…ドリル溝、(11)…リーマ刃、(12)…リーマ溝、D…ドリル部分、 $R_1$ 、 $R_2$ …リーマ部分、S…柄部分。

特許出願人 阪井 傳三郎  
代理人 弁理士 篠田 寛

